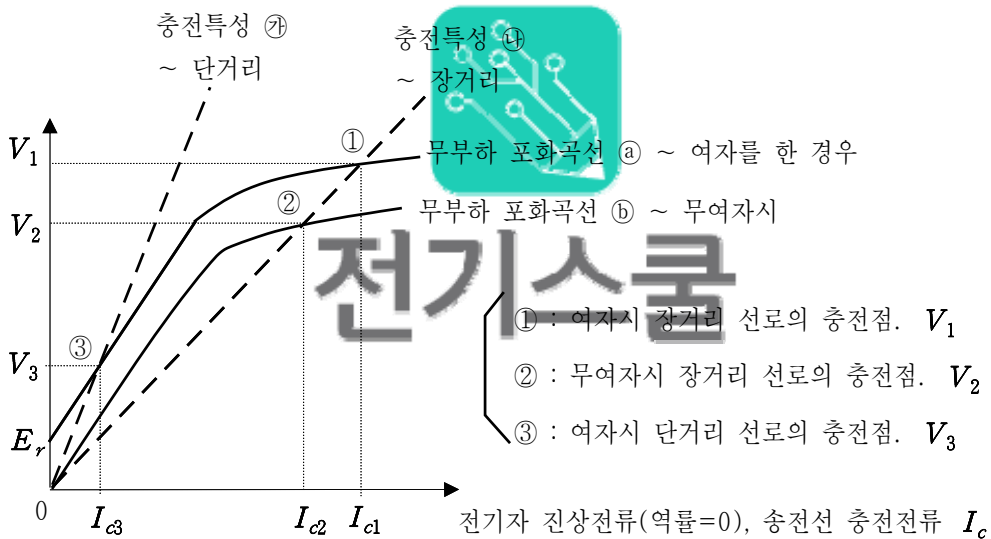


### 39. 자기여자현상(Self Excitation)

장거리 무부하 선로를 시충전할 경우 선로 충전전류의 영향으로 수전단 전압이 송전단 전압보다 더 높아지는 페란티 현상이 발생할 수 있다. 이에 대한 대책으로 수전단 전압이 정격이 되도록 송전단 전압을 낮추어서 인가한다. 이때 발전기의 여자회로를 개방한 상태 즉, 무여자 상태에서 90°진상전류인 선로의 충전전류에 의해서 전기자반작용 중의 증자작용이 발생하여 발전기 단자전압이 순식간에 이상 상승할 수가 있는데 이를 발전기의 자기여자라 한다. 수용가 모선에 접속된 자가용 발전기의 단자전압이 발전기 투입시 곧바로 이상상승하여 피해를 주는 경우가 있는데 그 원인은 모선에 접속된 전력용 콘덴서의 충전전류가 발전기의 자기여자 현상을 일으킨 경우가 대부분이다.

· 무부하 포화곡선과 충전특성



단거리보다는 장거리일 경우가, 그리고 무여자일 경우보다는 여자시에 더 높은 전압이 발생한다는 것을 알 수 있다.

장거리 선로의 시충전시에는 자기여자의 발생을 방지하는 대책이 필요하다.

무부하 장거리 선로의 始충전시에는 수전단 전압이 정격이 되도록 송전단 전압을 낮추어서 가압하는데 이 경우의 충전용량은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

송전선로 특성 방정식은

$$E_s = AE_r + BI_r$$

$$I_s = CE_r + DI_r$$

무부하( $I_r=0$ )이므로

$$E_r = \frac{1}{A} E_s, \quad I_s = CE_r$$

∴ 충전용량은

$$W_s = 3E_s I_s^* = 3E_s \bar{C}^* \bar{E}_r^* = 3E_s \bar{C}^* \frac{1}{\bar{A}^*} \bar{E}_s^* = 3E_s^2 \frac{\bar{C}^*}{\bar{A}^*} = V_s^2 \frac{\bar{C}^*}{\bar{A}^*}$$

단,  $E_s = \frac{V_s}{\sqrt{3}}$



전기스쿨

방지대책으로는

① 단락비가 큰 발전기를 채택한다.

$$\%Z = \frac{ZP}{10V^2} \propto \frac{P}{V^2} \propto \frac{1}{K_s}$$

$$\therefore \text{발전기의 단락비 } K_s \propto \frac{V^2}{P} = \frac{(\text{발전기의 정격전압})^2}{\text{발전기의 정격용량}}$$

→ 단락비  $K_s \geq \frac{Q'}{Q} \left(\frac{V}{V'}\right)^2 (1+\sigma)$ 를 만족할 것

단,  $V, Q$ : 발전기의 정격전압 및 출력

$V'$ ,  $Q'$  : 충전전압 및 그때의 선로 충전용량

$\sigma$  : 정격전압에서의 포화계수(포화율 0.05~0.15)

- ② 일반적으로 페란티 현상 및 자기여자 현상 때문에 충전전압은 정격의 80[%] 정도로 낮추어서 시충전한다.

$$\therefore K_s \geq \frac{Q'}{Q} \left( \frac{V'}{V} \right)^2 (1 + \sigma) = \frac{Q'}{Q} \left( \frac{V}{0.8V} \right)^2 (1 + 0.1) = 1.72 \times \frac{Q'}{Q}$$

단,  $\sigma=0.1$

발전기용량은  $Q \geq \frac{Q'}{K_s} \left( \frac{V'}{V} \right)^2 (1 + \sigma) = \frac{1.72Q'}{K_s}$  여야 한다.

$K_s=0.64$ 일 경우 발전기용량은  $Q \geq \frac{1.72}{0.64} Q' = 2.69Q'$  여야 하지만,

$K_s=1.2$ 일 때는  $Q \geq \frac{1.72}{1.2} Q' = 1.43Q'$  이면 자기여자를 일으키지 않는다.

발전기의 용량이  $Q=2Q'$  로 같은 동일한 경우를 예로 들면

$$K_s \geq 1.72 \times \frac{Q'}{Q} = 1.72 \times \frac{Q'}{2Q'} = 0.86$$

즉, 단락비는 적어도 0.86 이상이어야만 하므로  $K_s=0.64$ 일 경우에는 자기여자가 발생하게 되고,  $K_s=1.2$ 일 때는 자기여자를 방지할 수 있다.

- ③ 선로 말단에 변압기나 분로 리액터를 접속하여 지상전류를 취할 수 있도록 한다.

국가기술자격 취득과 실무를 위한

# 전기기사 산업기사 실기

## 핵심정리편

제1판

인 쇄 / 2017년 5월 10일  
발 행 / 2017년 5월 10일

저 자 / 김 대 호  
펴 낸 이 / 강 명 아

펴 낸 곳 / 도서출판 스카이미디어북스

주소 / 서울시 서초구 효령로 41(방배동)  
대표전화 / 02-594-3328  
팩스 / 02-6442-6402  
등록번호 / 제2015-000219호

값 / 비매품

이 책의 일부 또는 전부를 발행인의 승인문서 없이 사진 복사 및 정보 재생 시스템을 비롯한  
다른 수단을 통해 복사 및 재생하여 이용할 수 없습니다.

저자와의 협의에  
따라  
인지생략